

前 言

本标准是根据电力工业部 1992 年电力行业标准计划项目的安排,由全国高电压试验技术分标委会负责制定的。

本标准是根据国际电工委员会第 42 技术委员会制定的标准 IEC 1180-2:1994《低压电气设备的高压试验技术 第二部分:测量系统和试验设备》制定的。在技术内容上与国际标准 IEC 1180-2 等效,编写规则上与之相同。

根据 GB/T 1.1 的规定,保留了该国际标准的前言(IEC 前言),同时增加了《前言》。为了使国际标准转化为本国家标准时,符合 GB/T 1.1 标准格式的规定,章节及条号上与国际标准稍有改变。

本标准由电力工业部提出。

本标准由全国高电压试验技术及绝缘配合标准化委员会归口。

本标准起草单位:电力部武汉高压研究所。

本标准主要起草人:朱同春、蔡爱姣、钟连宏。

IEC 前言

- 1) IEC(国际电工委员会)是由所有国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的广泛的标准化组织。IEC 的目的是促进在电气和电工领域中有关标准化问题的国际合作。最终,结合其他工作,IEC 出版国际标准。它们的准备工作委托技术委员会进行,对此感兴趣的国家委员会可以参加准备工作。与 IEC 有联系的国际的,政府的和非政府的组织也参加准备工作。根据 IEC 与国际标准化组织(ISO)之间协议的规定,IEC 与 ISO 紧密合作。
- 2) IEC 在技术问题上的正式决定或协议,是由代表了对此特别关切的所有国家委员会的技术委员会准备的。它们尽量表达国际间在所涉及的问题上的一致意见。
- 3) 这些决定或协议,采用推荐的形式并出版成标准,技术报告或导则以便国际上使用,并在此意义上为国家委员会接受。
- 4) 为了促进国际上的合作,IEC 国家委员会应最大可能地应用 IEC 国际标准作为国家或地区标准。国家或地区标准与 IEC 标准之间的任何区别应在国家或地区标准中清楚地说明。
- 5) IEC 不对任何宣称符合 IEC 标准的设备提供标志来表明它的认可和承担责任。
- 国际标准 IEC 1180-2 由 IEC 第 42 技术委员会(高电压试验技术)所准备。
- 标准文本根据下述文件:

标准草案	表决报告
42(CO)53	42(CO)

投票批准本标准的全部资料可以在上表指出的文件中找到。

中华人民共和国国家标准

低压电气设备的高电压试验技术 第二部分:测量系统和试验设备

GB/T 17627.2—1998
eqv IEC 1180-2:1994

High-voltage test techniques for low-voltage equipment
Part 2: Measuring system and test equipment

1 范围

本标准规定了对于低压设备进行高压绝缘试验的试验设备的特性试验程序。它包括直流、交流、冲击电压、冲击电流试验以及冲击电压和冲击电流的合成试验。为了确保绝缘试验符合 GB/T 17627.1 对电压、电流波形和幅值的要求,本标准规定了检验程序。

试验设备由电压/或电流发生器和测量系统组成。本标准适用于由电压或电流发生器及用合适屏蔽防止外部干扰的测量系统组成的设备,本标准不适用于无屏蔽部件或与长引线连接构成的设备。对这一类设备应在使用地点与所使用部件一起校验,这类设备的校验程序参见 GB/T 16927.2《高电压试验技术 第二部分:测量系统》。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2900.19—1994 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合
- GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分 一般试验要求(eqv IEC 60-1:1989)
- GB/T 16927.2—1997 高电压试验技术 第二部分 测量系统(eqv IEC 60-2:1994)
- GB/T 17627.1—1998 低压电气设备的高电压试验技术 第一部分 定义和试验要求(eqv IEC 1180-1:1992)

3 定义

下列定义适用本标准。

3.1 试验设备 test equipment

产生和测量本标准所应用的试验电压和电流所需要的整套装置。

3.2 标准测量系统 reference measuring system

具有足够的准确度和稳定性适合于认可其他测量系统的测量系统,对其他测量系统的认可是通过对规定波形和范围的电压和电流的同时比对测量来进行的。

注:不确定度由本标准第9章给出。

3.3 测量误差 measuring error

试验设备的测量值和标准测量系统给出的值(标准值)之差。它通常表示为标准值的百分数。

3.4 常规输出阻抗(冲击电压发生器) conventional output impedance

$[(V_{oc} - V_R)/V_R]R$ 之值, V_{oc} 为开路峰值输出电压, V_R 为电阻负载 R 上的电压, R 值应保证

国家质量技术监督局 1998-12-14 批准

1999-12-01 实施

$$0.4V_{oc} \leq V_R \leq 0.6V_{oc}$$

注：冲击发生器视在阻抗见 GB/T 17627.1—1998 的 10.1.1.2。

4 校验试验设备的一般条件

4.1 大气条件

校验时的大气条件为：

温度范围：15℃～35℃；

大气压力：86 kPa～106 kPa；

相对湿度：25%～75%。

应记录试验期间实际的大气条件。

4.2 试验布置和接线

试验设备应用额定频率的电压供电，并加压至额定电压±10%。

被校设备和参考测量系统之间的连接线应是直接的并尽可能短。对于冲击试验，引线长度应为 1 m（允许误差+0.5 m，-1 m）。标准测量系统与接地部分（物体）的距离至少应等于它的高度或者应该屏蔽。

注：如供电电压低于额定电压可能减少试验设备的最大输出电压。

4.3 比较试验程序

比较试验是将标准测量系统与被校试验设备并联或串联并同时测量，测量应在试验设备的最低工作值和大约 20%、50%、100% 额定工作值下进行。应在上升和下降两种情况下读数。

4.4 负载影响

每一次比较试验首先用最小负载（只用标准测量系统本身），然后用试验设备制造厂允许的最大负载重复进行试验。

4.5 频率检验

应定期进行频率检验，至少每年一次。检验按 4.4 进行，除非有关标准另有规定。

5 直流电压发生器特性的检验

5.1 纹波系数的测量

在制造厂规定的最大电流和最小电压下在纯电阻性负载条件下纹波系数应在 GB/T 17627.1—1998 的 6.2.1.1 中所规定的限值内。

5.2 测量误差

测量误差的允许范围为标准测量系统测得的电压值的±3%。

5.3 电压调整

发生器的内阻抗应该保证在达到稳定条件后空载及满载条件下输出电压之差与空载条件下输出电压之比不大于 5%。

6 交流电压发生器特性的检验

6.1 电压波形

试验设备的输出电压的峰值和真正的方均根值应和与其并联的标准测量系统同时测量和读数，峰值与方均根值的比值应处于 $\sqrt{2} \pm 0.07$ 的范围内（见 GB/T 17627.1—1998 的 7.2.1.1）。

注

1 这可以用一个转换装置和两个测量仪器来完成。

2 许多仪器并不指示真正的方均根值。

6.2 测量误差

测量误差允许为标准测量系统测得的电压值的 $\pm 3\%$ 。

6.3 最小试验电压

在试验设备输出端跨接一个电流表,调节试验设备的控制整定直到电流表读数为0.1 A方均根值,注明该控制整定值。然后拆除电流表,在该控制整定值下测量试验设备的开路电压。这给出了能符合本标准要求的最低试验电压。

7 冲击电压发生器特性的检验

7.1 电压波形

如果对每一种试验条件,发生器和测量系统都不改变,则不必对每个负荷条件验证波形。只要按适当的时间间隔按照下列程序校验试验设备波形就足够了。

电压波形应用校验过的示波器或数字记录仪来验证,在最大和最小负荷条件下应符合 GB/T 17627.1—1998 中 8.2.2 所规定的容许偏差,遵照 4.3 中给出的程序。该程序应对每个电压水平和两种极性进行。

注:必须施加一次以上冲击来建立一致的工作状况。

7.2 测量误差

测量误差允许为标准测量系统测得的电压值的 $\pm 5\%$ 。

如果测量时间参数,测量误差允许为标准测量系统测量值的 $\pm 20\%$ 。

注:本程序可以与电压波形的测量同时进行。

7.3 常规输出阻抗

试验设备在一电压控制整定值下,在开路条件测量输出峰值电压 V_0 ,电阻性负载应连接到试验设备的输出端,使得输出峰值电压 V_R 在相同的控制整定值处在开路峰值电压的40%和60%之间。试验设备的常规输出阻抗 Z_{IG} 由下式给出:

$$Z_{IG} = \frac{V_0 - V_R}{V_R} \cdot R$$

这样计算到的常规输出阻抗应在有关设备标准规定的限值之内。

注

- 1 试验设备的实际阻抗不同于上述计算值,常规输出阻抗用于比较目的。
- 2 当连接阻性负载 R 时,冲击波形将改变(特别是半波时间将减小)。
- 3 V_0 应大于 V_{max} 的30%。

8 冲击电流发生器特性的检验

8.1 电流波形

如果对每次试验条件,发生器和测量系统都不改变,则不必对每种负载条件检验波形,只要按下列程序中合适的时间间隔来校验试验设备波形就足够了。

试验设备的输出端应直接与标准测量系统连接,引线应尽可能的短,电流波形应用校验过的示波器或数字记录仪,按 4.3 中给出的程序来验证并应符合 GB/T 17627.1—1998 中 9.2.2 所规定的容许偏差。

8.2 测量误差

测量误差允许为标准测量系统测得的电流值的 $\pm 5\%$ 。

如果测量时间参数,测量误差允许为标准测量系统测量值的20%。

注:本程序可与电流波形测量同时进行。

9 专用冲击电压发生器特性的检验

9.1 波形和允许测量误差

专用发生器应选作为冲击电压发生器按 6.1、6.2 来校核,但只在最小工作负载下进行,然后作为冲击电流发生器按 7.1、7.2 来校核,控制整定值不变。电压和电流波形应在 GB/T 17627.1—1998 中 10.2.1.2,10.2.1.3 所规定的限值内。

9.2 视在阻抗

根据按前述条文作出的测量,峰值电压与峰值电流的比值应在每个控制整定值得出,这样得到的几个值的平均值应在 GB/T 17627.1—1998 中 10.2.1.4 所规定的容许偏差限值内。平均值为专用冲击发生器的视在阻抗。

10 标准测量系统的要求

10.1 直流电压

直流电压标准测量系统在使用范围内的总的不确定度应在 $\pm 2\%$ 之内。3%以内的纹波系数应对测量准确度没有影响。

10.2 交流电压

交流电压标准测量系统在使用范围内的总的不确定度应在 $\pm 2\%$ 之内。

10.3 雷电冲击电压

全波冲击电压标准测量系统在使用范围内对于峰值总的不确定度应在 $\pm 3\%$ 以内,时间参数的总的不确定度应在 $\pm 10\%$ 之内。

10.4 冲击电流

冲击电流的标准测量系统在使用范围内对于峰值总的不确定度应在 $\pm 3\%$ 以内,时间参数的总的不确定度应在 $\pm 10\%$ 之内。

10.5 比较测量

应该与能溯源到国家测量标准认证的标准测量系统进行比较试验来表明标准测量系统的特性能满足要求。